

GAS TURBINE GENERATOR PLANT

Patent number: DE19837413
Publication date: 1999-03-04
Inventor: TAKAMATSU MASARU [JP]; NAGAI HIDEKAZU [JP]
Applicant: MITSUBISHI HEAVY IND LTD [JP]
Classification:
- international: F02C7/32; F01D25/28; H02K7/18; F01M9/00
- european: F01D25/28; F02C7/32
Application number: DE19981037413 19980818
Priority number(s): JP19970228170 19970825; JP19970259900 19970925

Also published as:

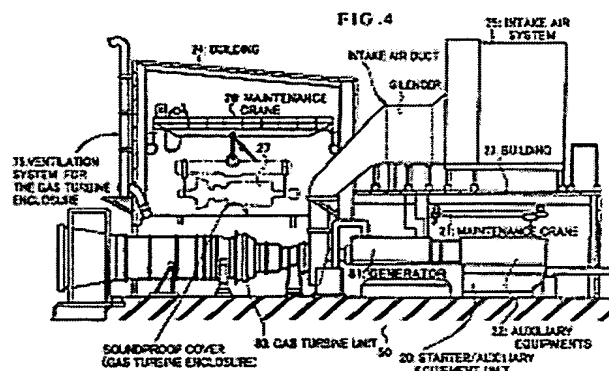
US 2001003242 (A1)
 G B2328720 (A)
 CA 2245505 (C)

Abstract not available for DE19837413

Abstract of corresponding document: **US2001003242**

The present invention relates to a gas turbine generator plant in which, by forming auxiliary equipment, comprising a starter, a lubricating oil device, a control oil device, and a lubricating oil main tank, into a unit, this may be disposed within a building in a unitary manner with a generator and a gas turbine unit. The gas turbine generator plant of the present invention is provided with a generator, a gas turbine unit, and auxiliary equipment, comprising a starter, a lubricating oil device, a control oil device, and a lubricating oil tank; the auxiliary equipment is made unitary, and this unitary auxiliary equipment, the generator, and the gas turbine unit are disposed in that order within a building. By means of this, the installed floor area of the plant is dramatically reduced, and it is also possible to reduce construction costs.

Furthermore, the unitary auxiliary equipment can be transported together, so that it is possible to limit all at once the occurrence of rust in auxiliary equipment resulting from salt during transport by sea, if a cover is attached, and the packing is also high-density, so that transportation costs may be reduced. Furthermore, there are also few installation points, so that the installation cost is also greatly reduced in scope. In addition, only a single dedicated crane need be installed to carry out maintenance, and all maintenance of the auxiliary equipment may be easily carried out by installing only this single crane.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

THIS PAGE BLANK (USPTO)

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 37 413 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
F 02 C 7/32
F 01 D 25/28
H 02 K 7/18
F 01 M 9/00

⑳ Aktenzeichen: 198 37 413.5
㉔ Anmeldetag: 18. 8. 98
㉕ Offenlegungstag: 4. 3. 99

DE 198 37 413 A 1

③0 Unionspriorität:
9-228170 25. 08. 97 JP
9-259900 25. 09. 97 JP

㉔1 Anmelder:
Mitsubishi Heavy Industries, Ltd., Tokio/Tokyo, JP

㉔4 Vertreter:
PAe Reinhard, Skuhra, Weise & Partner, 80801
München

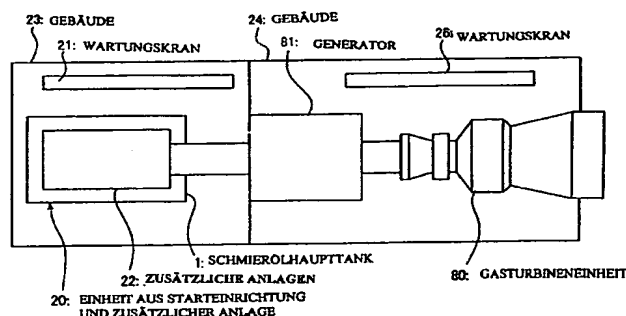
㉔2 Erfinder:
Takamatsu, Masaru, Takasago, Hyogo, JP; Nagai,
Hidekazu, Takasago, Hyogo, JP

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Gasturbinengeneratoranlage

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Gasturbinengeneratoranlage, in welcher durch Ausbilden einer zusätzlichen Anlage mit einer Starteinrichtung, einer Schmieröleinrichtung, einer Steueröleinrichtung und einem Schmierölhaupttank in eine Einheit, diese in einem Gebäude in einheitlicher Weise mit einem Generator und einer Gasturbineneinheit angeordnet werden kann. Die erfindungsgemäße Gasturbinengeneratoranlage ist mit einem Generator, einer Gasturbineneinheit und einer zusätzlichen Anlage versehen, umfassend eine Starteinrichtung, eine Schmieröleinrichtung, eine Steueröleinrichtung und einen Schmierölhaupttank. Die zusätzliche Anlage ist einheitlich bzw. gemeinsam gebildet, und diese Anlage, der Generator und die Gasturbineneinheit sind in dieser Abfolge in einem Gebäude angeordnet. Auf diese Weise kann die Stellfläche der Anlage drastisch reduziert werden, und es ist außerdem möglich, die Konstruktionskosten zu reduzieren. Die einheitliche zusätzliche Anlage kann gemeinsam transportiert werden, so daß es möglich ist, das Auftreten von Rost in der zusätzlichen Anlage resultierend aus Salz während des Transports über die Meere zu beschränken, wenn eine Abdeckung angebracht ist und außerdem ist die Packungsdichte sehr hoch, so daß die Transportkosten verringert werden können. Außerdem liegen nur wenige Installationspunkte vor, so daß die Installationskosten bezüglich ihres Umfangs stark reduziert sind. Lediglich ein einziger speziell angeordneter Kran muß installiert werden, um die ...



DE 198 37 413 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft eine Gasturbinengeneratoranlage, in welcher ein Generator und eine Gasturbineneinheit innerhalb eines Gebäudes in einheitlicher bzw. gemeinsamer Weise angeordnet werden können, und zwar indem eine zusätzliche Anlage mit einer Starteinrichtung, eine Schmieröleinrichtung, eine Steueröleinrichtung und einem Schmierölhaupttank als eine bzw. gemeinsame Einheit bereitgestellt wird.

Fig. 10 zeigt schematisch die übliche Anordnung einer herkömmlichen Gasturbinengeneratoranlage. In dieser Figur bezeichnet die Bezugsziffer 80 eine Gasturbineneinheit und die Bezugsziffer 81 bezeichnet einen Generator. Die Bezugsziffer 91 bezeichnet einen Schmierölhaupttank, die Bezugsziffer 92 bezeichnet Schmierölzusatzanlagen, die über dem Schmierölhaupttank 91 angeordnet ist, die Bezugsziffer 93 bezeichnet eine Starteinrichtung, die zum Starten des Generators 81 dient, und die Bezugsziffer 94 bezeichnet eine Drehzahlreduziereinrichtung, die mit der Starteinrichtung 93 verbunden ist und außerdem mit der Achse des Generators 81 verbunden ist. Die Bezugsziffer 95 bezeichnet eine Diesellosteuereinheit, während die Bezugsziffer 96 eine Diesellospumpe bezeichnet. Der Schmierölhaupttank 91, die Schmierölzusatzanlagen 92, die Diesellosteuereinheit 95 und die Diesellospumpe 96 werden nicht im einzelnen erläutert; ihre relevanten Teile sind jedoch mit der Gasturbineneinheit 80, dem Generator 81 und der Starteinrichtung 93 über Draht- und Rohrleitungen 82 verbunden.

Bei der herkömmlichen Gasturbinengeneratoranlage mit dem vorstehend erläuterten Aufbau haben der Schmierölhaupttank 91, die Schmierölzusatzanlagen 92, die Starteinrichtung 93, die Drehzahlreduziereinrichtung 94, die Diesellosteuereinheit 95 und die Diesellospumpe 96 jeweils unterschiedliche Verwendungszwecke, so daß sie unterschiedliche Positionen einnehmen, in für ihre Verwendung geeigneten Positionen angeordnet sind und unter Verwendung des planaren bzw. ebenen Raums im Bereich der Gasturbineneinheit 80 und des Generators 81 angeordnet sind.

Während des Herausziehens bzw. der Abnahme der Rotoren der Gasturbineneinheit 80 oder des Generators 81, die in der genannten Weise im planaren Raum angeordnet sind, oder während der Wartung der Maschine, ist aktuell vorgesehen, daß die großen Teile, wie etwa die Rotoren und dergleichen unter Verwendung von Überkopf- bzw. Overhead-Kränen großer Bauart oder mittels Wartungskränen manipuliert werden, die an jeder Einrichtung angeordnet sind. Bei diesem Typ einer planaren Anordnung wird die Stellfläche des Anlagengebäudes groß und infolge davon werden der Transport, die Installation und die Wartung komplex und dies führt unvermeidlich zu stark erhöhten Kosten.

Außerdem resultieren die folgenden Probleme aus einer derartigen planaren Anordnung.

Da die Anlagen planar bzw. in einer Ebene angeordnet sind, wird die Stellfläche, die zur Installation der Anlage erforderlich ist, groß.

Da die Maschinen in vereinzelter Weise angeordnet sind, gestaltet sich ein Transport aufwendig und die Installation ist ebenfalls komplex, was zu erhöhten Kosten führt.

Da Wartungskräne für jede Einrichtung erforderlich sind, ist der Aufbau des Gebäudes komplex und Einrichtungen liegen mehrfach bzw. doppelt vor.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist, die vorstehend genannten Probleme zu überwinden.

Gelöst wird diese Aufgabe durch die Merkmale des Anspruchs 1. Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen angegeben.

Demnach umfassen die Hauptmerkmale der Erfindung,

daß die zusätzliche Anlage bzw. Einrichtung mit einer Starteinrichtung, einer Schmieröleinrichtung, einer Steueröleinrichtung und einem Schmierölhaupttank in kompakter Weise sowie einheitlich bzw. gemeinsam angeordnet sind, und daß diese einheitliche zusätzliche Anlage mit einer Gasturbineneinheit und einem Generator in einer einzigen Einheit verbunden werden können, so daß bei einer Anordnung unter Verringerung der Stellfläche des Gebäudes, Transport, Installation und Wartung jeweils vereinfacht und eingespart werden im Vergleich zu der herkömmlichen Technik, wobei eine Gasturbinengeneratoranlage bereitgestellt wird, die kostengünstig erstellt und betrieben und gewartet werden kann.

Die Gasturbinengeneratoranlage gemäß der vorliegenden Erfindung ist mit einem Generator, einer Gasturbineneinheit und einer zusätzlichen Anlage mit einer Starteinrichtung, einer Schmieröleinrichtung, einer Steueröleinrichtung und einem Schmierölhaupttank versehen, und diese zusätzliche Anlage ist einheitlich bzw. gemeinsam gebildet, und die einheitliche zusätzliche Anlage, der Generator und die Gasturbineneinheit sind in dieser Reihenfolge innerhalb eines Gebäudes angeordnet.

Bei der Gasturbinengeneratoranlage gemäß der vorliegenden Erfindung ist eine zusätzliche Anlage mit einer Starteinrichtung, einer Schmieröleinrichtung, einer Steueröleinrichtung und einem Schmierölhaupttank einheitlich bzw. einstückig bzw. gemeinsam so gebildet, daß die für die Anlage erforderliche Stellfläche deutlich verringert ist, und es ist möglich, die Installationskosten (auf diese Weise) zu reduzieren. Die einheitlichen bzw. gemeinsamen zusätzlichen Anlagen können gemeinsam transportiert werden, so daß dann, wenn eine Abdeckung (hierfür) bereitgestellt ist, das Auftreten von Rost auf der zusätzlichen Anlagen, daraus resultierend, daß sie während eines See- bzw. Meertransports Salz ausgesetzt sind, deutlich verringert werden kann, wobei außerdem eine hohe Packungs- bzw. Gerätedichte möglich ist, so daß die Transportkosten ebenfalls reduziert werden können. Die Installationspunkte sind außerdem bezüglich ihrer Anzahl verringert, so daß die Anzahl an Installationsvorgängen bzw. die Anzahl an Mann-Stunden oder -leistungseinheiten drastisch reduziert ist. Außerdem muß lediglich ein einziger speziell angeordneter Kran zur Wartung vorgesehen werden, so daß das Warten sämtlicher zusätzlicher Anlagen durch Installieren eines einzigen Krans problemlos ausgeführt werden kann.

Indem die zusätzliche Anlage einheitlich bzw. gemeinsam gemacht ist, ist es möglich, die Installationsstellfläche der Anlage drastisch zu reduzieren. Außerdem ist es möglich, die einheitliche zusätzliche Anlage zusammen bzw. als Ganze zu transportieren, so daß die Transportkosten reduziert werden können. Außerdem sind die Installationspunkte bezüglich ihrer Anzahl reduziert, so daß es auch möglich ist, die Installationskosten zu reduzieren. Außerdem kann die Anlagenwartung problemlos durchgeführt werden, indem ein einziger speziell angeordneter Kran bereitgestellt wird. Nachfolgend wird die Erfindung anhand der Zeichnung beispielhaft näher erläutert; es zeigen:

Fig. 1 eine Draufsicht des Gesamtaufbaus einer Gasturbinengeneratoranlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 2 eine Draufsicht der Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage in einer Gasturbinengeneratoranlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 3 eine Seitenansicht der Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage in einer Gasturbinengeneratoranlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 4 eine Seitenansicht von Einzelheiten des Aufbaus einer Gasturbinengeneratoranlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 5 eine Seitenansicht der Einzelheiten des Aufbaus im Bereich der Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage und eines Wartungskrans in einer Gasturbinengeneratoranlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 6 eine Vorderansicht eines Lüftungssystems der Gasturbinenhülle für die Gasturbinengeneratoranlage gemäß einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 7 eine Seitenansicht des Lüftungssystems der Gasturbinenhülle für die Gasturbinengeneratoranlage in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 8 eine Vorderansicht der Hauptteile eines Lüftungskanals einer Gasturbinengeneratoranlage in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung,

Fig. 9 eine Querschnittsansicht entlang der Linie A-A in Fig. 8,

Fig. 10 eine Draufsicht des gesamten Aufbaus einer herkömmlichen Gasturbinengeneratoranlage.

Fig. 1 zeigt eine Draufsicht des gesamten Aufbaus einer Gasturbinengeneratoranlage in Übereinstimmung mit einer Ausführungsform der vorliegenden Erfindung. In Fig. 1 bezeichnet die Bezugsziffer 20 eine Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlichen Anlagen, wobei eine Starteinrichtung zum Starten der Gasturbine und zusätzlicher Anlagen 22 mit unterschiedlichen zusätzlichen Anlagen des Schmierölsystems auf der Oberseite des Schmierölpauptanks 1 angeordnet sind, wobei die zusätzlichen Anlage 22 so aufgebaut sind, daß sie mit dem Schmierölpauptank 1 eine Einheit bildet.

Die Bezugsziffer 23 bezeichnet ein Gebäude, wobei ein kleiner Wartungskran 21 auf der Decke desselben angeordnet ist, und wobei die Wartung der zusätzlichen Anlagen 22, die Entfernung der Rotoren der Generators 81 und dergleichen mittels dieses Krans 21 erfolgt. Wie in Fig. 4 gezeigt, ist ein Ansaugsystem 25 auf der Oberseite des Gebäudes 23 installiert. Die Bezugsziffer 24 bezeichnet ebenfalls ein Gebäude und innerhalb dieses Gebäudes sind ein Generator 81 und eine Gasturbineneinheit 80 so angeordnet, daß sie direkt miteinander verbunden sind. Dieses Gebäude 24 wird so erstellt, daß ein großer Raum über der Gasturbineneinheit 80 bereitsteht. Innerhalb dieses Gebäudes 24 ist außerdem ein großer Wartungskran 26, der für die Gasturbine bestimmt ist, angeordnet, und mittels dieses Krans 26 wird das Hochwinden der Gasturbinenrotoren und dergleichen während der Wartung ausgeführt. Die Bezugsziffer 50 bezeichnet ein Fundament.

Die Fig. 2 und 3 zeigen die Einzelheiten des Aufbaus der Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 der Gasturbinengeneratoranlage in Übereinstimmung mit der vorliegenden Ausführungsform. Fig. 2 zeigt eine Draufsicht dieser Anordnung, während Fig. 3 eine Seitenansicht derselben zeigt. In beiden Figuren nutzt die Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 eine Starteinrichtung für die Gasturbine und die zusätzlichen Anlagen 22 mit verschiedenen zusätzlichen Anlagen des bzw. für das Schmierölsystem, wie etwa die Schmieröleinrichtung und die Steueröleinrichtung; installiert ist dies auf dem Schmierölpauptank 1 und einheitlich bzw. gemeinsam mit dem Schmierölpauptank 1 ausgebildet und diese Einheit mit der Starteinrichtung ist so aufgebaut bzw. erstellt, daß sie mit dem Generator 81 verbunden werden kann.

Nachfolgend werden die wesentlichen Merkmale näher erläutert.

In Fig. 2 und 3 bezeichnet die Bezugsziffer 1 den Schmierölpauptank und verschiedene Einrichtungen, wie etwa die Starteinrichtung 2, die Schmieröleinrichtung 3, die Steueröleinrichtung 4, eine Getriebeeinrichtung 5 und der Startermotor 6, sind auf der Oberseite dieses Tanks 1 angeordnet. Außerdem bezeichnet die Bezugsziffer 7 einen Drehantriebsmotor, die Bezugsziffer 8 bezeichnet einen Steueröltank und einen Filter, die Bezugsziffer 9 bezeichnet Schmierölpumpen, die Bezugsziffer 10 bezeichnet Schmierölfilter und die Bezugsziffer 11 bezeichnet die weiteren zusätzlichen Anlagen. Diese zusätzlichen Anlagen 22 sind ebenfalls auf der Oberseite des Schmierölpauptanks 1 vorgesehen und die zusätzliche Anlage 2 umfaßt die vorstehend genannten Haupteinrichtungen von der Starteinrichtung 2 bis zum Startermotor 6 und vom Drehantriebsmotor 7 bis zu der weiteren zusätzliche Anlage 11. Diese zusätzlichen Anlagen 22 ist in einheitlicher bzw. gemeinsamer Weise auf der Oberseite des Schmierölpauptanks 1 eingebaut, um die Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 zu bilden.

Die Bezugsziffer 15 bezeichnet eine schalldichte Abdeckung, die auf dem Umfang der Oberseite des Schmierölpauptanks 1 angebracht ist; sie dient insbesondere für den Fall, bei welchem die Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 in dem Gebäude installiert ist. Im Falle einer Installation außerhalb des Gebäudes ist es möglich, diese Abdeckung als wettersichere Abdeckung zu verwenden, indem auf der Außenseite der schalldichten Abdeckung 15 für Wasserfestigkeit gesorgt ist. In diesem Fall, obwohl in den Figuren nicht gezeigt, ist der Deckenabschnitt ebenfalls abgedeckt, so daß er Regen nicht ausgesetzt ist.

Durch Anordnen der zusätzlichen Anlagen 22 mit der Starteinrichtung 2 bis zum Startermotor 6 und dem Drehantriebsmotor 7 bis zur zusätzlichen Anlage 11 auf der Oberseite des Schmierölpauptanks 1 wird eine kompakte Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 gebildet, wodurch es möglich ist, die Stellfläche der Anlage deutlich zu verringern. Außerdem ist es möglich, die beim Transport und der Installation anfallenden Kosten zu reduzieren und die Wartung mit einem einzigen Kran auszuführen, so daß es möglich ist, die Gesamtkosten deutlich zu reduzieren, die mit der Konstruktion der Anlage, dem Transport, der Installation und der Wartung verbunden sind.

Fig. 4 zeigt eine Seitendetailansicht einer Gasturbinengeneratoranlage gemäß der vorliegenden Ausführungsform. In der Figur sind ein Gebäude 23 und ein Gebäude 24 auf einem Fundament 50 vorgesehen; das Gebäude 23 ist niedriger als das Gebäude 24 und ein Ansaugluftsystem 32, welches den Luftansaugvorgang der Gasturbine durchführt, ist auf dem oberen Teil hiervon vorgesehen. Der Generator 81 und die Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20, die in Fig. 2 und 3 gezeigt sind, und direkt damit verbunden ist bzw. sind, sind im Gebäude 23 installiert. Ein kleiner Wartungskran 21 ist an der Decke des Gebäudes 23 installiert, und die Wartung der zusätzlichen Anlagen 22 und das Abziehen der Rotoren der Generators 81 werden mittels dieses Krans 21 ausgeführt.

Das Dach des Gebäudes 24 ist höher als das Dach des Gebäudes 23 und ein großer Wartungskran 26 ist in der Decke dieses Gebäudes 24 installiert. Die Gasturbineneinheit 80 ist in diesem Gebäude 24 angeordnet und das Hochwinden und Absenken des Gasturbinenmotors 27 werden mittels dieses großen Wartungskrans 26 ausgeführt.

Wie vorstehend erläutert, werden ein großer Wartungskran 26 und ein kleiner Wartungskran 21 in speziell angeordneter Weise so verwendet, daß es möglich ist, einen kleinen leichtgewichtigen Wartungskran 21 zu verwenden, und das Dach des Gebäudes 23 kann niedriger sein als das Dach

des Gebäudes 24, und außerdem ist eine Verkürzung in axialer Richtung möglich. Ein Luftansaugsystem 25 ist auf dem Dachteil des Gebäudes 23 derart vorgesehen, daß die Anordnung kompakt ist, und es möglich, die von Wind, Erdbeben und dergleichen herrührenden Lasten zu minimieren.

Fig. 5 zeigt eine Seitenansicht der Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 und vom Wartungskran 21 gemäß der vorliegenden Ausführungsform. Wie in dieser Figur gezeigt, ist der kleine Wartungskran 21 im Gebäude 23 angeordnet und zusätzliche Anlagen 22 mit der Starteinrichtung 2 und dergleichen ist auf der Oberseite des Schmierölpauptanks 1 angeordnet und einheitlich damit gebildet, wodurch eine Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 bereitgestellt wird.

Wenn die Rotoren des Generators 81 abgezogen werden, wird die Abdeckung unter Verwendung des Wartungskrans 21 entfernt und die obere Hälfte der Schmierölanlagen auf dem Schmierölpauptank 1 wird freigelegt und Haken werden an den Rotoren des Generators 81 unter Verwendung des Krans 21 vom Schmierölpauptank 1 aus angebracht, und diese werden daraufhin in der axialen Richtung bewegt und entfernt bzw. herausgezogen.

In der Gasturbinengeneratoranlage gemäß der vorliegenden Ausführungsform ist die zusätzlichen Anlagen 22 mit einer Startereinrichtung 2 auf der Oberseite des Schmierölpauptanks 1 angeordnet und bildet eine Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20, und diese Einheit 20 und ein Generator 81 sind in einem Gebäude 23 angeordnet, und außerdem ist ein speziell angeordneter kleiner Wartungskran 21 an der Decke des Gebäudes 23 angeordnet, während ein Luftansaugsystem 25 auf dem oberen Teil des Dachs hiervon angeordnet ist. Das Dach des Gebäudes 24 ist höher als das Dach des Gebäudes 23 und die Gasturbineneinheit 80 ist darin angeordnet, während ein großer Wartungskran 26 in der Decke hiervon installiert ist und der Anlagenaufbau wird in der folgenden Abfolge durchgeführt: Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20, Generator 81, Gasturbineneinheit 80.

Durch Durchführen der Installation in dieser Weise ist es möglich, das Dach des Gebäudes 23, welches die Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 und den Generator 81 aufnimmt, niedriger zu bilden, und durch Installieren des Luftansaugsystems 25 auf dem oberen Teil des Dachs hiervon ist eine Verkürzung in axialer Richtung ebenfalls möglich, und es ist außerdem möglich, die Stellfläche zu reduzieren. Die zusätzlichen Anlagen 22 ist auf der Oberseite des Schmierölpauptanks 1 so angeordnet, daß die Einheit aus Starteinrichtung und zusätzlicher Anlage 20 ausgebildet wird, so daß die zusätzlichen Anlagen 22 einheitlich gemacht wird, und der Transport, die Installation und die Wartung hiervon werden einfach, so daß eine Kostenreduktion erzielt wird. Speziell angeordnete Kräne werden verwendet, und deshalb ist es unnötig, Wartungskräne für jeden Teil der zusätzlichen Anlage oder Vorrichtung zu installieren, und es ist möglich, sämtliche Vorgänge betreffend die Wartung unter Verwendung des kleinen Krans 21 und des großen Krans 26 auszuführen.

Es ist möglich, den Wartungskran 21 bezüglich seiner Größe zu verkleinern, so daß der Kran als Ganzes klein und leichtgewichtig gemacht werden kann. Wenn der Kran leichtgewichtig gemacht wird, ist es möglich, die Kranverstrebung dünn zu machen und die Größe des Kranauslegers zu verringern. Infolge davon wird nicht nur der Kran kostengünstig, sondern die Motorkapazität wird ebenfalls verringert, so daß Stromleitungen und Instrumentenverdrahtungen dünner gemacht werden können und die Installation einfacher wird.

Da der Kran 21 klein und leichtgewichtig ist, ist es mög-

lich, das Dach des Gebäudes 23 abzusenken bzw. niedriger zu machen. Demnach ist es möglich, die Menge an Wandmaterial des Gebäudes 23 zu verringern und eine Kostenreduktion zu erzielen. Außerdem ist es möglich, die Gebäudekonstruktionsmaterialien durch das Ausmaß des Lastverhältnisses des Krans 21 dünner zu machen. Wenn das Gebäudekonstruktionsmaterial dünner gemacht wird, wird der effektive Raum im Gebäude ebenfalls vergrößert. Außerdem ist es möglich, die Last in bezug auf Wind und Erdbeben, einwirkend auf den Luftansaugfilter und den Schalldämpfer, zu reduzieren, die auf dem Dach hiervon vorgesehen sind.

Durch Bereitstellen des Starters bzw. der Starteinrichtung 2 auf dem Schmierölpauptank 1 ist es außerdem möglich, die axiale Richtung der Erstreckung der Starteinrichtung 2 auf der Seite im Gebäude 23 zu verkürzen. Eine Verringerung der Spannweite bzw. Erstreckung der Stütze führt zu einer deutlichen Kostenverringerung des Dachs und des Gebäudekonstruktionsmaterials. Mit anderen Worten ist es möglich, die Ausleger dünner zu machen. Außerdem kann der Kanal in der Rückseite der Starteinrichtung 2 ebenfalls verkürzt werden. Dies erlaubt eine Verringerung des Betonvolumens und eine Verkürzung der Kabellänge. Außerdem können die Luftansaugkanäle verkürzt werden und ihr Gewicht kann reduziert werden, so daß die Auslegung des Gebäudes vereinfacht ist.

Mittels der Gasturbinengeneratoranlage gemäß der vorliegenden Ausführungsform wird die zusätzliche Anlage in Gestalt einer Einheit hergestellt, wodurch die Stellfläche für die Anlage drastisch reduziert werden kann, wodurch die einheitliche zusätzliche Anlage als Ganzes transportiert werden kann, so daß die Transportkosten ebenfalls begrenzt werden können, und wobei wenige Installationspunkte vorliegen, so daß es außerdem möglich ist, die Installationskosten zu reduzieren. Außerdem kann die Wartung problemlos durch Installieren speziell angeordneter Kräne durchgeführt werden.

Das Dach des Gebäudes, welches die Gasturbineneinheit aufnimmt, kann hoch gemacht werden, und das Dach über dem Generator und der einheitlichen zusätzlichen Anlage kann niedrig gemacht werden, wodurch es möglich ist, einen großen Kran und kleinen Kran zu installieren. Die Rotoren des Generators können unter Verwendung des kleinen Krans gewartet werden, während die Rotoren der Gasturbinen unter Verwendung des großen Krans gewartet werden können. Aus diesem Grund kann das Gebäude, in welchem der kleine Kran installiert ist, leichtgewichtig hergestellt werden, und außerdem ist es möglich, Kosteneinsparungen zu erzielen.

Durch Bereitstellen eines Luftansaugsystems auf dem niedrigeren Dach ist es möglich, zusätzlich die Stellfläche für die Anlage zu verkleinern.

Wenn die zusätzlichen Anlagen einheitlich hergestellt werden, sind die Starteinrichtung, die Steuereinrichtung und die Schmieröleinrichtung auf der Oberseite des Schmierölpauptanks vorgesehen, wodurch die Dichte bzw. Packungsdichte der Einheit höher wird, was dazu führt, daß die Stellfläche reduziert werden kann, und die Transportkosten, Installationskosten und Wartungskosten verringert werden können.

Fig. 6 zeigt eine Vorderansicht des Lüftungssystems der Gasturbinenhülle für die vorstehend erläuterten Gasturbinengeneratoranlage, während Fig. 7 eine Seitenansicht dieses Lüftungssystems zeigt. Die tatsächliche Größe dieser Vorrichtung ergibt sich im Vergleich mit einer 180 cm großen Person 78, die in der Figur dargestellt ist.

Um die externe Ausbreitung eines großen Geräuschanfalls zu verhindern, der durch die Gasturbine erzeugt wird

und Sauggeräusch, Verbrennungsgeräusch, Abgasgeräusch und Drehgeräusch und dergleichen umfaßt, ist in beiden Figuren eine schalldichte Abdeckung 61 derart vorgesehen, daß die Gesamtheit des Gehäuses umschlossen ist, das in der Figur nicht gezeigt ist, und zwar an einem Außenumfang; dieses Gehäuse enthält rotierende Schaufeln, Rotoren und dergleichen, die durch Hochtemperatur-Verbrennungsgas betätigt sind, und auf der Innenseite des Gehäuses befindet sich ein Labyrinth und stationäre Schaufeln, die so angeordnet sind, daß ein vorbestimmter Spalt mit den Kanten der rotierenden Schaufeln bereitgestellt wird.

Drei Saugkanäle 63 sind am oberen Teil der schalldichten Abdeckung 61 angebracht; diese bilden Verzweigungskanäle, von denen ein Ende in Verbindung mit dem Innern der schalldichten Abdeckung 61 steht, und das andere Ende in Verbindung mit der Saugöffnung eines Lüfters bzw. Gebläses 62 steht. Die Saugkanäle 63 tragen diejenige Luftmenge aus und ventilieren bzw. verwirbeln sie, die vom Innern der schalldichten Abdeckung 61 ausgetragen werden muß (auf welche Luftmenge nachfolgend als ventilierte Luftmenge bezug genommen wird), um die Temperatur in der schalldichten Abdeckung 61 bereit zuhalten, die (ansonsten) als Ergebnis der Wärmestrahlung von der Außenumfangsfläche des Gehäuses ausgehend auf ungefähr 60°C ansteigt.

Die drei Saugkanäle 63, welche ermöglichen, daß die schalldichte Abdeckung 61 mit dem Gebläse 62 verbunden wird, und die die Luft innerhalb der schalldichten Abdeckung 61 zu der Saugöffnung des Gebläses 62 überführen, stellen gemeinsam einen ausreichenden Austrag der ventilierten Luftmenge und die Ventilation im Innern der schalldichten Abdeckung 61 bereit, ohne den Durchfluß zu erhöhen, und zwar unter Verwendung von beliebigen zwei der drei Saugkanäle 63. Selbst dann, wenn die Ventilation bzw. Lüftung des Innern der schalldichten Abdeckung 61 durch Verwenden beliebiger zwei der drei Saugkanäle 63 durchgeführt wird, wird die Lüftung des gesamten Bereichs in der schalldichten Abdeckung 61 in etwa gleichmäßig durchgeführt, und eine Position wird derart gewählt, daß eine lokale Temperaturerhöhung nicht auftritt und die Kanäle sind mit dem oberen Teil der schalldichten Abdeckung 61 verbunden.

Die Querschnittsfläche der drei Saugkanäle 63 ist auf eine derartige Größe eingestellt, daß ein Durchfluß der ausgestellten Luft möglich ist, die, wenn 50% der Kapazität der ventilierten Luft zum Strömen gebracht wird, unerwünschte Effekte verhindert, die entweder verursacht sind als Folge einer Zunahme des Luftwiderstands und der Notwendigkeit, den Förderdruck des Gebläses 62 zu erhöhen, wenn die Durchflußrate der ventilierten Luft zunimmt, oder die Erzeugung von Geräusch infolge der dorthin durchtretenden Luft.

Die Gebläse 62, die in den Saugkanälen 63 angeordnet sind, die mit der schalldichten Abdeckung 61 verbunden sind, und die die erwärmte Luft in der schalldichten Abdeckung 61 austragen, haben eine Gebläsekapazität, die 50% der ventilierten Luftmenge entspricht, die vorstehend genannt ist, und drei dieser Gebläse sind parallel angeordnet. Während des Betriebs werden zwei dieser drei Gebläse im normalen Betrieb verwendet, während der andere in einem Bereitschaftszustand als Reserveeinheit verbleibt und zum sofortigen Betrieb bereitsteht, wenn eine Gebläsefehlfunktion während des Betriebs auftritt.

Der Förderdruck der Gebläse 62 ist auf einen extrem niedrigen Pegel von ungefähr 20 mm Wassersäule eingestellt, und obwohl die Fördermenge groß ist, ist die Gebläsekapazität klein, weshalb es möglich ist, die laufenden Kosten zu verringern.

Wie vorstehend erläutert, ist die Querschnittsfläche der

Saugkanäle 63 mit anderen Worten groß gemacht, und die Querschnittsfläche der Lüftungskanäle 65, die nachfolgend erläutert sind, ist groß gemacht, und der Strömungspfadwiderstand ist reduziert, wodurch die Ventilation bzw. die Lüftung des Innern der schalldichten Abdeckung 61 in ausreichender Weise selbst dann durchgeführt werden kann, wenn die Gebläse 62 mit extrem niedrigem Förderdruck eingesetzt werden.

Die die Gebläse 62 antreibenden Motoren 71, die zum Einsatz gelangen, können solche sein, die gegebenenfalls explosionsicher sind.

Die drei Abgas- bzw. Austragkanäle 64, die parallel an den Austrag- bzw. Abgasöffnungen der Gebläse 62 angeordnet sind und einen Verzweigungskanal in ähnlicher Weise bilden, vereinigen sich und werden in einer bestimmten Position ein einziger Kanal, wie aus der Größe der Person 78 hervorgeht, die in der Figur dargestellt ist, und ungefähr 3 Meter höher liegt als die Auslaßöffnungen der Gebläse 62.

Der Lüftungskanal 65, der durch die drei Austragkanäle 64 gebildet ist, ist in aufrechter Weise entlang der Seitenwand des Gebäudes 64 vorgesehen und erstreckt sich zum Dach des Gebäudes 24, in welche die Gasturbineneinheit 80 angeordnet ist, um den Vorschriften bezüglich der Verhinderung von Explosionen zu entsprechen.

Wie in Fig. 8 und 9 gezeigt, weist der Lüftungskanal 65 entsprechend seinem äußeren Erscheinungsbild Rechteckform eines einzelnen Kanals auf; er ist jedoch mit vertikalen Trennwänden 67 im Innern versehen, und der Kanal ist dadurch in drei Strömungspfade 72 mit einer Querschnittsfläche derart unterteilt, daß dann, wenn die Menge an ventilierte Luft, die 50% der Kapazität beträgt, zum Strömen gebracht wird, die Durchflußrate derart ist, daß der Strömungspfadwiderstand nicht zunimmt; die Strömungspfade 72 sind mit den speziellen Saugkanälen 63 und Gebläse 62 verbunden.

Mit anderen Worten strömt die von der Innenseite der schalldichten Abdeckung 61 ausgetragene Luft unabhängig mit 50% der ventilierten Luftmenge durch zwei der drei Strömungspfade, welche die gesamte Länge ausgehend vom Einlaß zum Saugkanal 63 zum Auslaß aus dem Lüftungskanal 65 abdecken, und diese Luft wird daraufhin ins Freie ausgetragen. Als Verfahren zum Verhindern, daß Regenwasser in den Ausgangsteil des Lüftungskanals 65 eintritt, ist der vorauseilende Endteil davon in einer Form ausgebildet, die ausgehend von der Horizontalen geringfügig abwärts gebogen verläuft, wie in der Figur gezeigt, und ein Vogelgitter oder dergleichen ist installiert und Maßnahmen sind ergriffen, um den Eintrag von Fremdkörpern zu verhindern, ebenso wie den Eintrag von Rost, so daß der Innenteil des Lüftungskanals 65 geschützt ist.

Der vorauseilende Endteil des Lüftungskanals 65 kann außerdem in einer beliebigen Richtung in Übereinstimmung mit den Sichtbedingungen des Gebiets gedreht verlaufen, in welchem das Gebäude 24 errichtet ist.

Das Lüftungssystem 75 innerhalb der schalldichten Abdeckung weist einen Aufbau auf, demnach ein Gasturbinenmotor, eine schalldichte Abdeckung 61, Saugkanäle 63, Gebläse 62, Austrag- bzw. Abgaskanäle 64, ein Lüftungskanal 65 und das Gebäude 24 in komplexer Weise derart verbunden sind, daß in bezug auf ein (ungünstiges) Phänomen, wie etwa Erdbeben, Vibrationen, Bodenabsenkung und dergleichen, und insbesondere bei einer Bodenabsenkung ist es schwierig, festzustellen, welcher Teil sich absenkt, so daß Vorkehrungen getroffen sind, plus/minus-Einstellungen der Basisplatte für die Gebläse 62 vorzunehmen.

Als Verfahren zum Kompensieren der aus diesem Phänomen entstehenden Inkongruitäten, sind Verfahren in Betracht gezogen worden, wie etwa die Verwendung getrennter

Maßnahmen bzw. Mittel, demnach Erweiterungen 68 am Einlaß und Auslaß der Gebläse 62 vorgesehen sind, und die Installation von Verschußschiebern, die in der Figur nicht gezeigt sind, zur Verwendung während des Betriebs von Löschgeräten.

Die Bereitstellung von Schließschiebern auf der Ansaugöffnungsseite der Gebläse 62 ermöglicht, daß 50% der ventilierten Luft, die vom Innern der schalldichten Abdeckung 61 ausgetragen werden, wie vorstehend erläutert, unabhängig durch jeden der zwei Strömungspfade 72 von den drei Strömungspfaden 72 hindurchtreten, die ausgehend vom Einlaß der Saugkanäle 63 zum Auslaß des Lüftungskanals 65 vorliegen, und ermöglichen, daß die Luft ins Freie ausgetragen wird, und selbst während eines Betriebs der Gasturbine hat dies den Vorteil, daß Wartung, Inspektion und Neukonditionierung und dergleichen, insbesondere der Gebläse 62, möglich sind, die eine häufige Ausfallrate haben.

Eine Winde 69 ist auf einer Höhe vorgesehen, die eine Wartung der Gebläse 62 erlaubt, wie etwa beim Überholen und einer Inspektion derselben, und außerdem ist eine Kanalanordnung vorgesehen, welche eine Installation auf "normaler Höhe" in konventionellen Gasturbineeinrichtungen derart erlaubt, daß ein Laufsteg 70 bereitgestellt ist, und regelmäßige Überwachungsgänge können ausgehend vom Grundniveau zu den Installationspunkten durchgeführt werden, und damit ist ein Zugang möglich, der sich nicht unterscheidet von demjenigen von Standardmaschinen. Aus diesem Grund können eine generelle Überholung und Inspektion vor Ort durchgeführt werden, und wenn ein Abschalten und eine Inspektion erforderlich sind, ist es möglich, die Maschine auf Bodenniveau zu überführen.

Die Inspektion oder Wartung der Maschinen, die in hohen Positionen angeordnet sind, wird mit anderen Worten durchgeführt, indem ein Kranfahrzeug immer dann bereitgestellt wird, wenn ein derartiger Vorgang erforderlich wird, und der Zugang zu den Standardinstallationen erfolgt derart, daß die Installationskosten hoch sind, so daß eine Winde 69, ein Laufsteg 70 und dergleichen üblicherweise nicht vorgesehen sind; in dem Lüftungssystem 75, der in der Gasturbinehülle gemäß der vorliegenden Ausführungsform vorgesehen ist, sind derartige Winden und ein Laufsteg von großer Wichtigkeit, um einen durchgehenden Betrieb der Gasturbine zu gewährleisten, und das Problem, daß Gefahr in hoher Höhe während der Inspektion und Wartung empfunden wird, tritt nicht auf, und die entsprechenden Vorgänge können mit dem Gefühl durchgeführt werden, auf dem Boden zu stehen, so daß eine Winde 69 und ein Laufsteg 70 vorgesehen sind, und ein problemloser Zugang und eine problemlose Betätigung möglich sind.

Mittels dieses Lüftungssystems der Gasturbinehülle kann die Wartung von einem der Gebläse frei und problemlos während des Betriebs der Gasturbine durchgeführt werden und durch Durchführen eines Gebläsebetätigungsverganges mit einer Abfolge, demnach ein Reservegebläse unmittelbar gestartet wird, wenn eines der Gebläse ausfällt, ist ein Betrieb möglich, gemäß welchem 100% der Kapazität der ventilierten Luftmenge in sämtlichen Fällen garantiert sind. Außerdem ist es möglich, stets das Innere der schalldichten Abdeckung auf einer oder unter einer akzeptablen Temperatur zu halten, und es ist dadurch möglich, eine Verformung des Gehäuses zu verhindern. Dadurch ist es möglich, das Auftreten von Problemen vollständig zu verhindern, die in Verbindung mit Gehäusedeformationen stehen und einen Notstop der Gasturbine unvermeidlich zu machen, um das Auftreten ernsthafter Unfälle zu verhindern.

Außerdem ist es möglich, den Installationsbereich der Kanäle zu reduzieren und um die gegenseitige wechselwirkende Drehung der Gebläseauslaßluft zu verhindern, ist es

nicht länger erforderlich, Rückschlagventile, schaltbetätigte Schieber oder dergleichen am Gebläseaustritt vorzusehen, wodurch ein kompakter Aufbau erzielt wird, und außerdem ein niedriges Gewicht und niedrige Kosten möglich sind. Der Betrieb, die Wartung und die Inspektion der Gasturbine gestalten sich außerdem problemlos, und selbst während eines Gebläseausfalls ist ohne Stoppen der Gasturbine eine Überholung möglich, was einen kontinuierlichen Betrieb der Gasturbine gestattet.

Außerdem wird die Installation in einer hohen Position durchgeführt, so daß bezüglich Betrieb und Sicherheit alles getan ist und die Gesamtkombination überlegen ist.

Abhängig vom Typ der Gasturbine können Temperaturen 150°C oder mehr erreichen, und es ist erforderlich, verschiedene Maßnahmen zu treffen, um eine Verformung des Gehäuses zu verhindern, während am Auslaßende Kühleinrichtungen und dergleichen erforderlich sind, während im Gegensatz hierzu bei diesem Lüftungssystem der Gasturbinehülle die Luft innerhalb dieser Hülle unter Verwendung einer geringen Gebläse- bzw. Lüfterkapazität ausgetragen werden kann, weshalb es problemlos möglich ist, die Temperatur in der schalldichten Abdeckung auf einer akzeptablen Temperatur von 60°C oder weniger zu halten.

Patentansprüche

1. Gasturbinengeneratoranlage, aufweisend:
Einen Generator (81), eine Gasturbineeinheit (80) und eine zusätzliche Anlage mit einer Starteinrichtung (2), einer Schmieröleinrichtung (3), einer Steueröleinrichtung (4) und einem Schmierölhaupttank (1), wobei:
Die zusätzliche Anlage als eine einzige bzw. gemeinsame Einheit ausgebildet ist, und
die einheitliche zusätzliche Anlage (20), der Generator (81) und die Gasturbineeinheit (80) in dieser Abfolge in einem Gebäude (23, 24) angeordnet sind.
2. Gasturbinengeneratoranlage nach Anspruch 1, wobei die einheitliche zusätzliche Anlage (20), die Starteinrichtung (2), die Schmieröleinrichtung (3) und die Steueröleinrichtung (4) auf dem Schmierölhaupttank (1) angeordnet und einheitlich bzw. gemeinsam ausgebildet sind.
3. Gasturbinengeneratoranlage nach Anspruch 1 oder 2, wobei eine schalldichte Abdeckung (15) über der einheitlichen zusätzlichen Anlage (20) angeordnet bzw. diese abdeckend angeordnet ist.
4. Gasturbinengeneratoranlage nach Anspruch 1, 2 oder 3, wobei
das Dach des Gebäudes (23, 24) derart gebildet ist, daß das Dach über der Gasturbineeinheit höher ist als das Dach über der einheitlichen zusätzlichen Anlage und dem Generator.
5. Gasturbinengeneratoranlage nach Anspruch 4, wobei Wartungskräne in dem Gebäude (23, 24) auf der Seite der Gasturbineeinheit (80) und auf der Seite der einheitlichen zusätzlichen Anlage (20) vorgesehen sind.
6. Gasturbinengeneratoranlage nach Anspruch 4, wobei eine Gasturbinensaugeinheit (25) auf dem unteren Dach des Gebäudes (23, 24) vorgesehen ist.
7. Gasturbinengeneratoranlage nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei
eine schalldichte Abdeckung (61) vorgesehen ist, welche die Gasturbineeinheit (80) abdeckt, um Geräusch zu reduzieren, das durch die Gasturbineeinheit (80) erzeugt wird, und wobei
ein Ventilator (75) innerhalb der schalldichten Abdeckung zum Lüften des Innern der schalldichten Einheit

(61) vorgesehen ist zum Begrenzen der Temperaturzunahme darin, und um das Innere auf einer zulässigen Temperatur oder unterhalb derselben zu halten.

8. Gasturbinengeneratoranlage nach Anspruch 7, wobei der Ventilator (75) innerhalb der schalldichten Abdeckung umfaßt:

Drei Verzweigungsleitungen (64), die in einer Position getrennt von der schalldichten Abdeckung (61) verbunden sind und die unabhängig Luft aus dem Innern der schalldichten Abdeckung (61) austragen,

Gebläse (62) vorgesehen sind, die in den Zweigleitungen (64) angeordnet sind und jeweils eine Kapazität aufweisen, die es erlaubt, vom Innern der schalldichten Abdeckung (61) ungefähr die Hälfte der Luft auszutragen, die erforderlich ist, die Temperatur in der schalldichten Abdeckung (61) auf einer zulässigen Temperatur oder einer niedrigeren Temperatur zu halten, und ein Lüftungs- bzw. Ventilationskanal (65) vorgesehen ist, in welchen die Zweigkanäle münden und auf der stromabwärtigen Seite der Gebläse (62) sich vereinigen, wobei dieser Kanal in vertikaler Weise so angebracht ist, daß er über das Gebäude (24) hinausreicht, in welchem die Gasturbineneinheit (80) angeordnet ist, und in welchem Trennwände (67) vertikal vorgesehen sind, die Abteile bilden, die jeweils mit den Zweigleitungen (64) verbunden sind.

9. Gasturbinengeneratoranlage nach Anspruch 8, wobei die Querschnittsfläche der drei Zweigleitungen (64) so gewählt ist, daß der Förderdruck der Gebläse (62) nicht erhöht wird.

10. Gasturbinengeneratoranlage nach Anspruch 8 oder 9, wobei Verschußschieber auf der Saugöffnungsseite der Gebläse (62) vorgesehen sind.

Hierzu 9 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

FIG.1

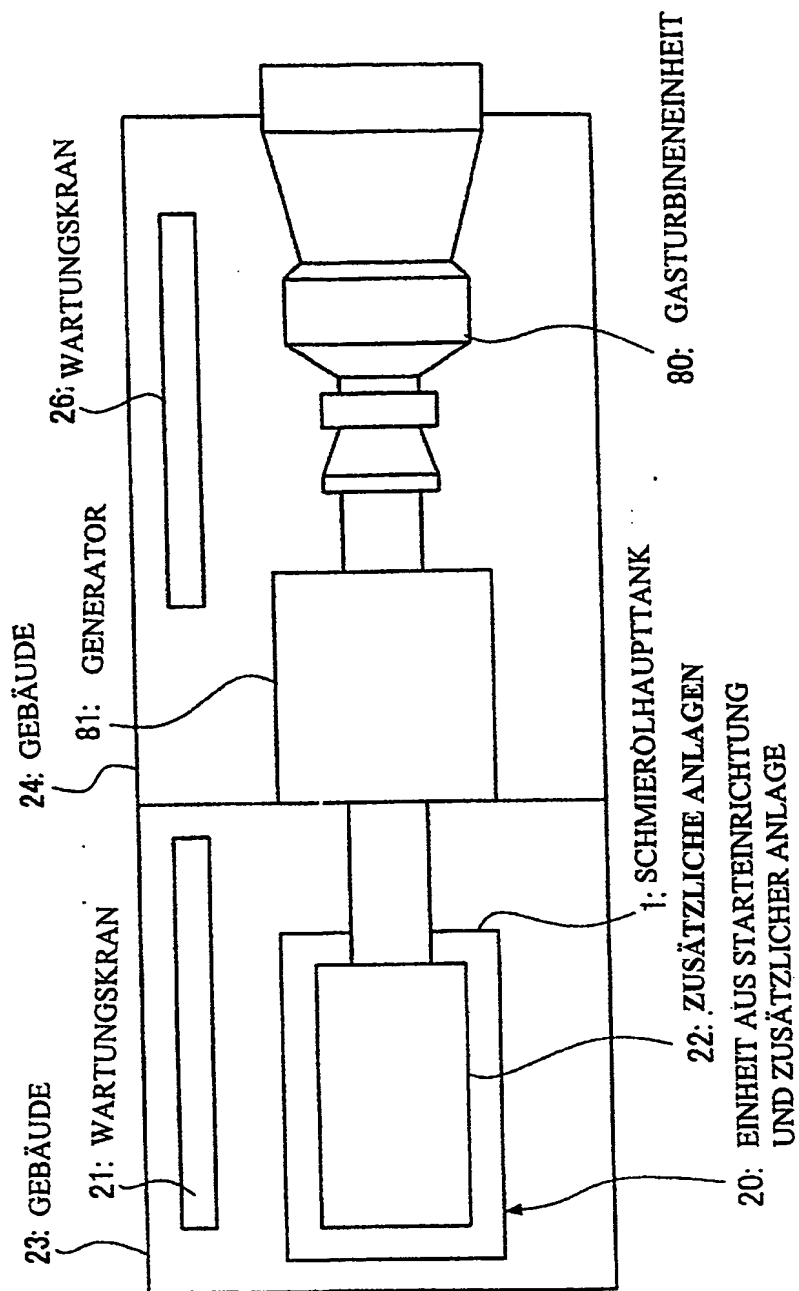


FIG. 2

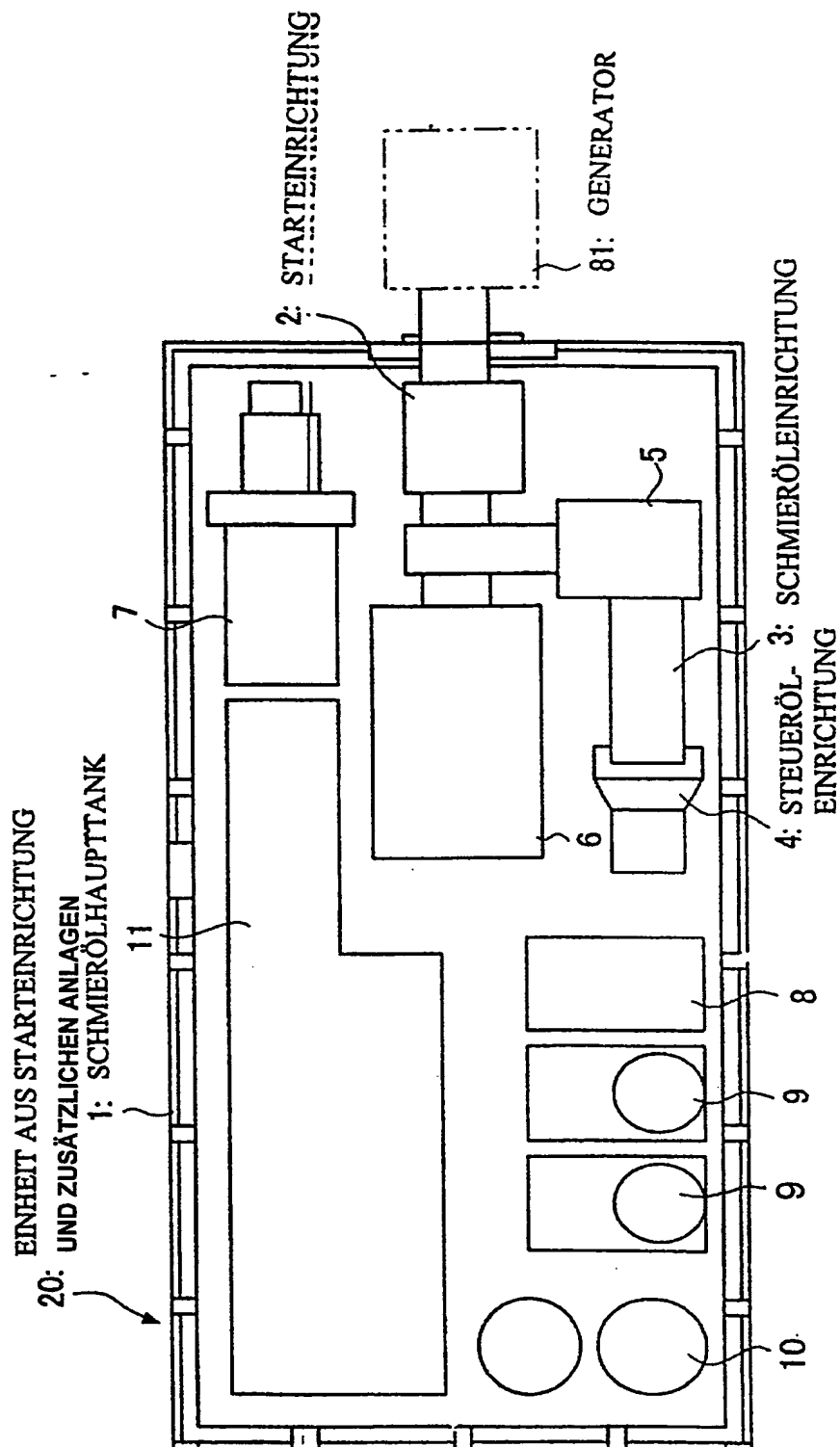
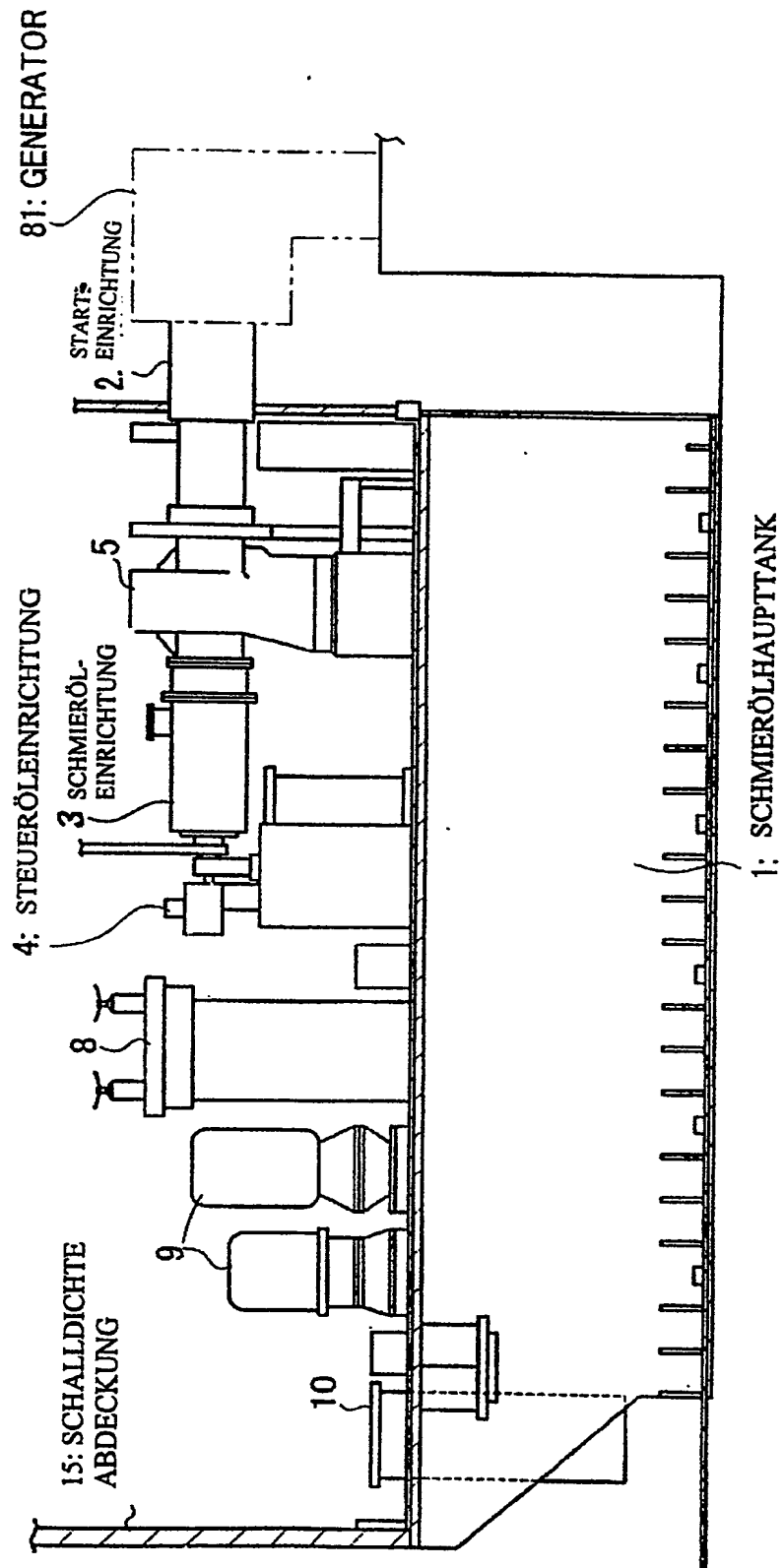
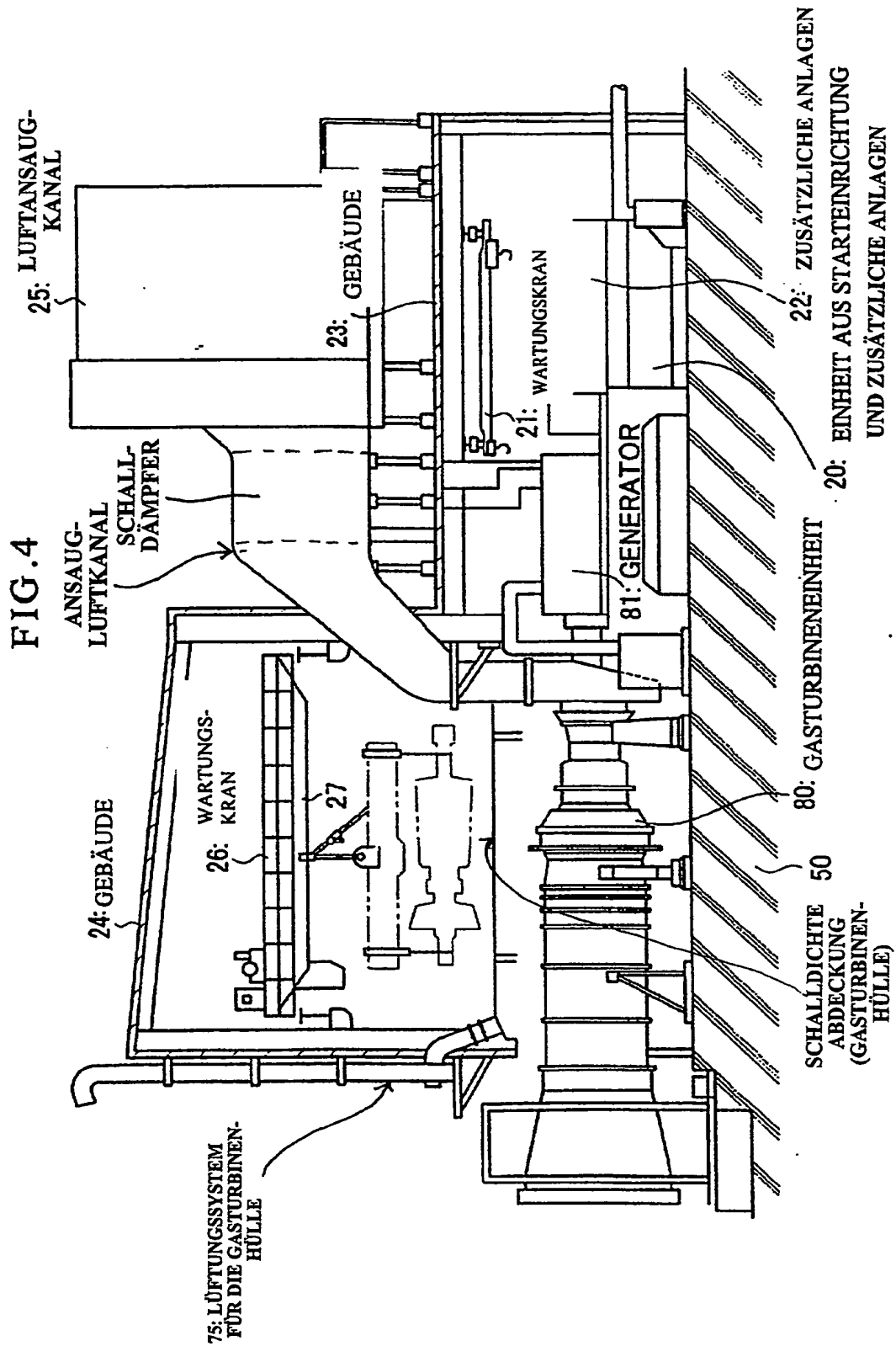


FIG.3

20: EINHEIT AUS STARTEINRICHTUNG
UND ZUSÄTZLICHEN ANLAGEN





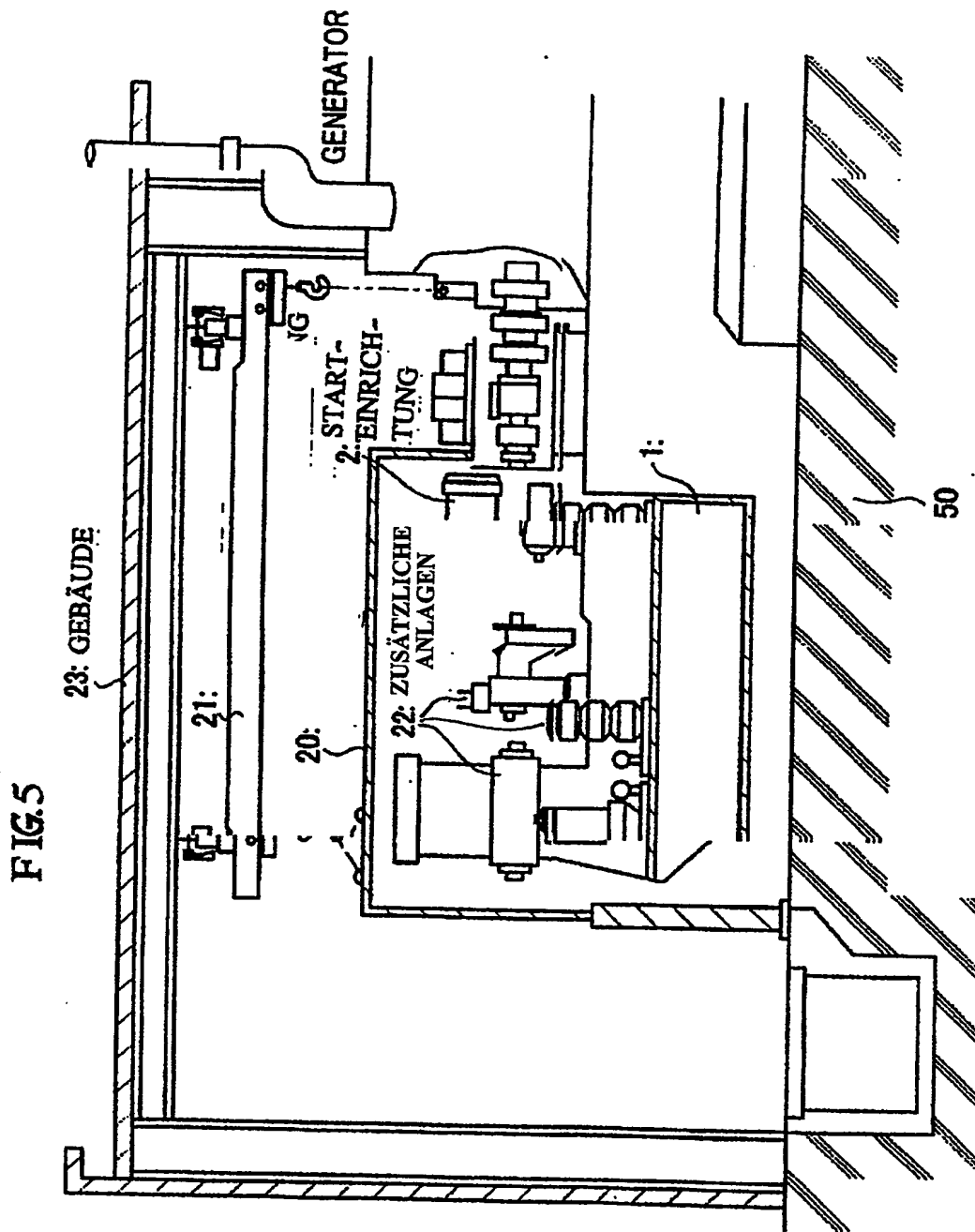


FIG. 6

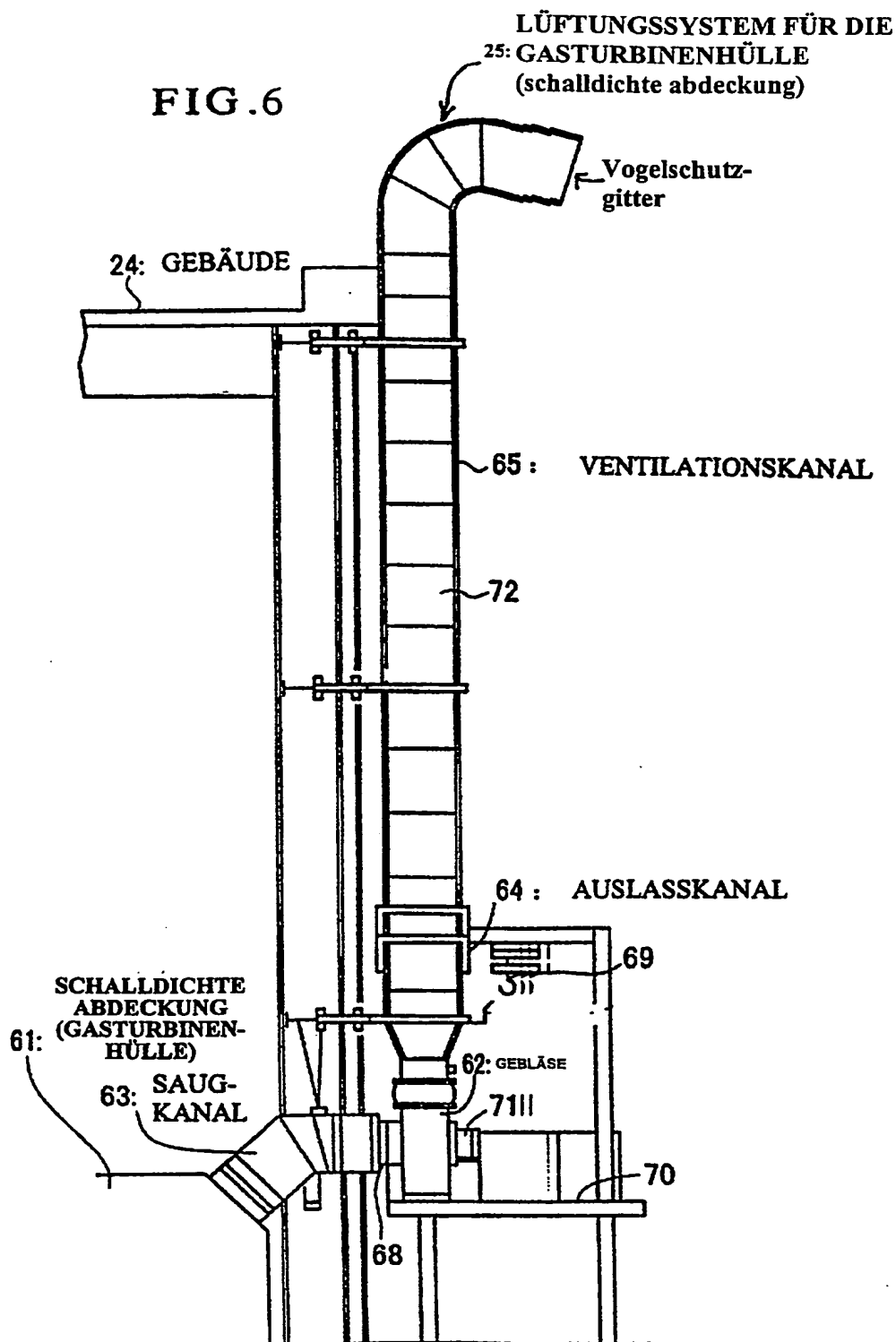


FIG. 7

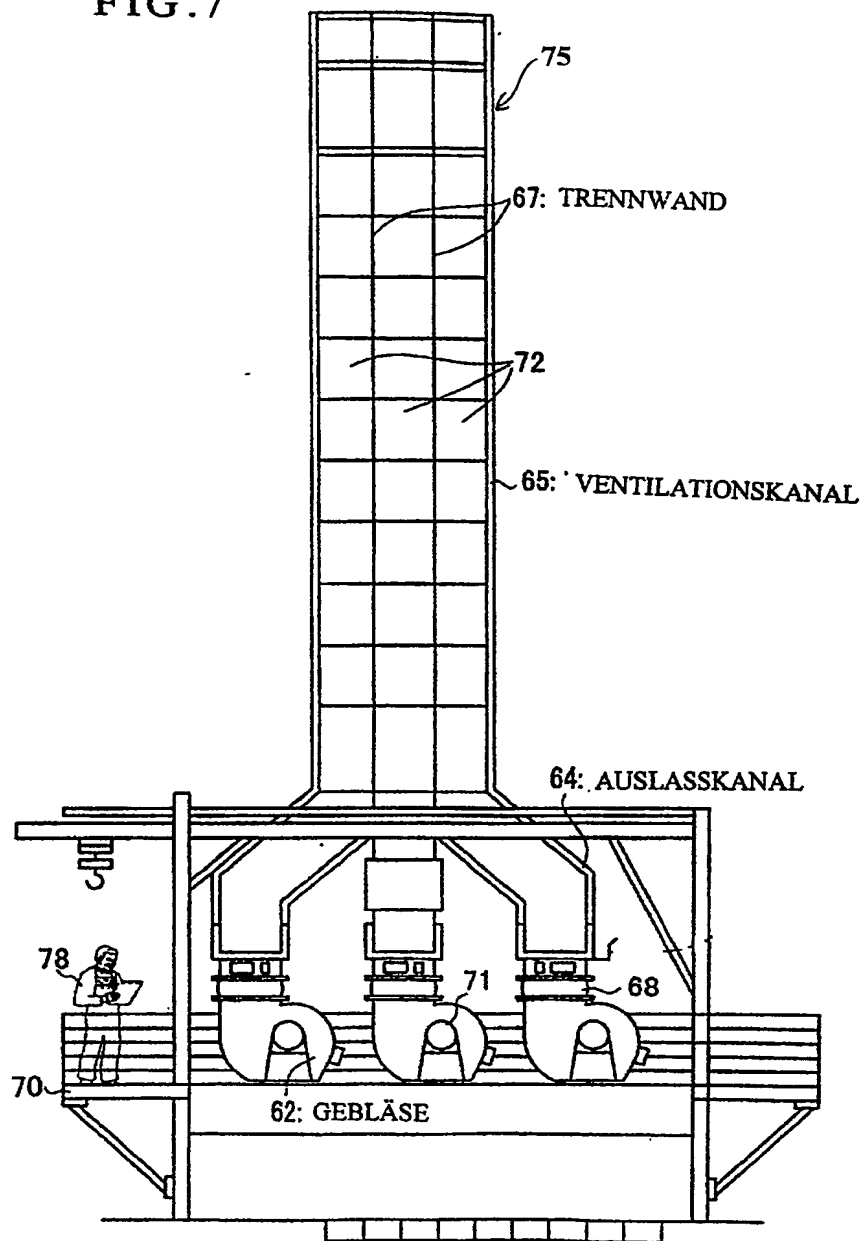


FIG. 8

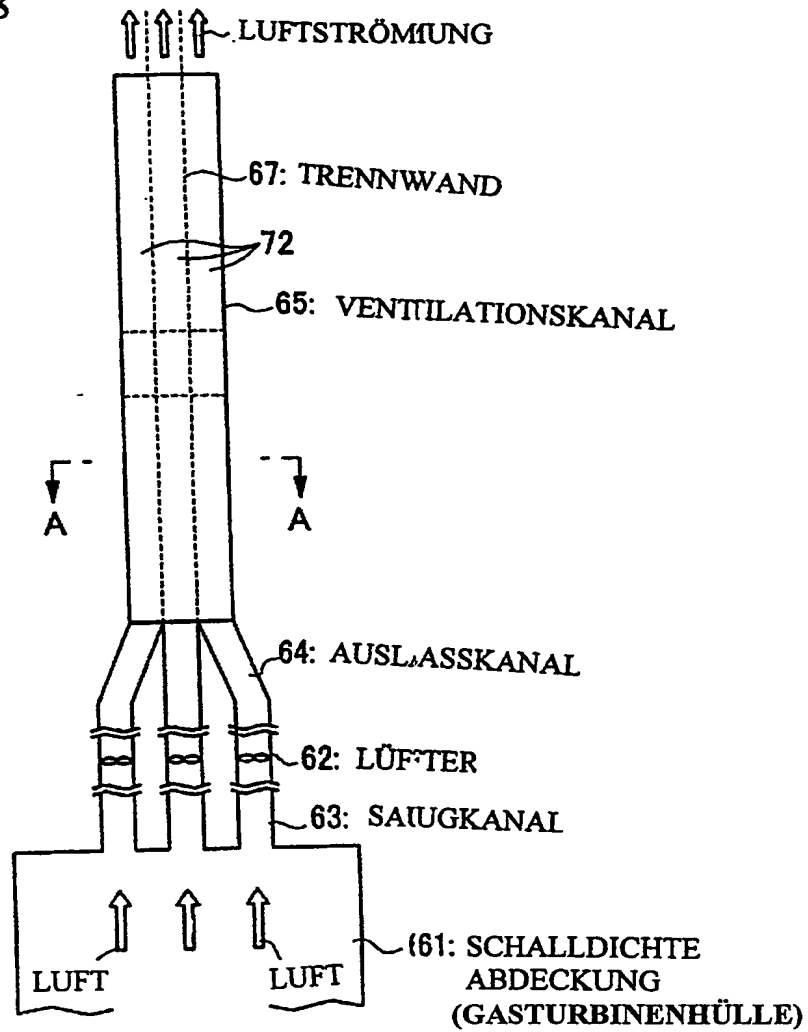


FIG. 9

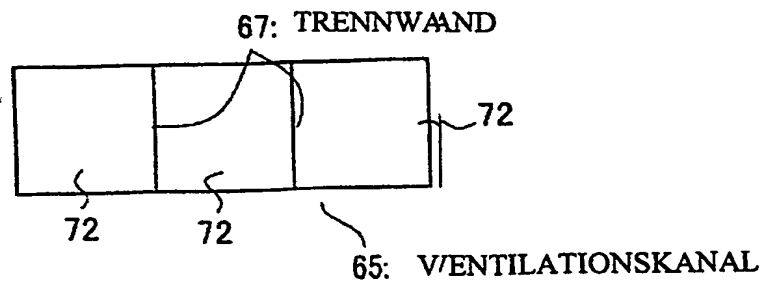


FIG.10
STAND DER TECHNIK

